

μHammer3550-24 / μHammer3550D-24 用户手册

µHammer3550-24/µHammer3550D-24 用户手册

资料编号	P-18080009-20040701-230
产品版本	V02R03B11
资料状态	发行

版权声明

© 港湾网络有限公司版权所有，并保留对本手册及本声明的最终解释权和修改权。

本手册的版权归港湾网络有限公司所有。未得到港湾网络有限公司的书面许可，任何人不得以任何方式或形式对本手册内的任何部分进行复制、摘录、备份、修改、传播、翻译成其它语言、将其全部或部分用于商业用途。

免责声明

本手册依据现有信息制作，其内容如有更改，恕不另行通知。港湾网络有限公司在编写该手册的时候已尽最大努力保证其内容准确可靠，但港湾网络有限公司不对本手册中的遗漏、不准确或错误导致的损失和损害承担责任。

Users' Manual Copyright and Disclaimer

Copyright

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

The copyright of this document is owned by Harbour Networks Limited. Without the prior written permission obtained from Harbour Networks Limited, this document shall not be reproduced and excerpted in any form or by any means, stored in a retrieval system, modified, distributed and translated into other languages, applied for a commercial purpose in whole or in part.

Disclaimer

This document and the information contained herein is provided on an "AS IS" basis. Harbour Networks Limited may make improvement or changes in this document, at any time and without notice and as it sees fit. The information in this document was prepared by Harbour Networks Limited with reasonable care and is believed to be accurate. However, Harbour Networks Limited shall not assume responsibility for losses or damages resulting from any omissions, inaccuracies, or errors contained herein.

FCC Warning

This device has been tested and confirmed to meet the limits for a Class A device, complying with Part 15 of the FCC Rules. These limits are placed to provide appropriate protection against harmful interference when the equipment is used in a commercial environment. This equipment generates, uses, and can radiate radio frequency energy and, if not installed and used in accordance with this user's guide, may cause interference to radio communications. Operation of this equipment in a residential area is likely to cause harmful interference, and you will be required to correct the interference at your own expense.

Modifying the device not authorized by Harbour Networks Limited may result in the equipment no longer meeting FCC requirements for Class A devices. Therefore, your right to use the equipment may be impaired by FCC regulations, and you may be required to remove any interference to radio or television communications at your own expense.

You can determine whether your equipment is causing interference by turning it off. If the interference stops, it was probably caused by the Harbour Networks Limited equipment. Take appropriate measures to remove the interference if it happens.

Modifications to this product without Harbour Networks Limited's written authorization could void the FCC approval and disqualify you to use the product.

使用者警告

本产品是 A 级通讯产品，当在居住环境中使用时，可能会造成射频干扰，在这种情况下使用者应采取适当的对策以避免影响使用者的正常生活。

VCCI Warning

この装置は、情報処理装置等電波障害自主規制協議会（VCCI）の基準に基づくクラスA 情報技術装置です。この装置を家庭環境で使用すると電波妨害を引き起こすことがあります。この場合には使用者が適切な対策を講ずるよう要求されることがあります。

手册使用说明

读者对象

本手册的读者对象为安装 **μHammer3550-24** 和**μHammer3550D-24** 的工程技术人员，以及配置和管理交换机的系统管理员。本手册需要读者熟悉以太网和组建局域网的概念和术语。

内容介绍

本手册首先对 **μHammer3550-24** 和 **μHammer3550D-24** 进行了综述，介绍了产品规格和产品支持的软件特性。关于各功能模块的配置方法和相关命令的详细介绍，请参考《HOS1.4 配置手册（B）》。

本手册还详细描述了产品的硬件结构、安装和连接方法以及安全注意事项，并介绍了启动设备和搭建本地终端配置环境的方法，是工程技术人员了解设备并顺利完成设备安装与连接的指导文档。



在安装设备之前，请务必先认真阅读本手册，避免因误操作而损坏设备。

本手册包括以下具体内容：

章序号	题目	内容描述
第1章	交换机综述	介绍了产品特性、产品规格和产品支持的软件特性
第2章	交换机硬件结构	介绍 μHammer3550-24/μHammer3550D-24 交换机外形视图以及可选用的接口模块
第3章	交换机的安装与连接	讲述交换机的安装方法和各接口的连接方法
第4章	交换机的启动和配置说明	交换机的配置途径和一些基本的配置命令
附录A	常见故障诊断	列举一些常见的故障现象及排除方法
附录B	光纤相关知识	介绍光纤的一般知识
附录C	术语解释	解释本手册涉及到的常用专业术语
附录D	以太网布线建议	对实际工程中的百兆以太网口的布线提出建议。

手册约定

手册中有关图标的约定如下：

图标	说明
 警告	这个图标主要是提醒用户，如果采用不正确的方式操作设备，可能会对人体或设备造成伤害，或造成业务中断、数据丢失等。如安装过程、配置业务中等。
 注意	这个图标表示提醒用户注意事项。
 提示	这个图标主要给出一些与正文相关的信息，同时给用户一些指引，协助用户更好的理解正文的内容。

获取技术支持

港湾网络有限公司建立了以总部技术支援中心、区域技术支援中心和本地技术支援中心为主体的完善的三级服务体系,并提供全天候 24 小时×365 天的电话热线服务。客户在产品使用及网络运行过程中遇到问题时请随时与港湾网络有限公司各地方的服务支持热线联系。请客户到www.harbournetworks.com获取各地服务支持热线电话。此外，客户还可通过港湾网络有限公司网站及时了解最新产品动态，以及下载需要的技术文档。

目录

第 1 章 交换机综述	1-1
1.1 简介	1-1
1.2 产品规格	1-1
1.3 软件特性表	1-2
第 2 章 交换机硬件结构	2-1
2.1 μ Hammer3550-24/ μ Hammer3550D-24 外观结构	2-1
2.1.1 整机视图	2-1
2.1.2 前面板	2-1
2.1.3 后面板	2-3
2.1.4 侧面板	2-4
2.2 接口模块	2-4
2.2.1 HC-1TX 接口模块	2-5
2.2.2 HC-1FSM / HC-1FMM 接口模块	2-5
2.2.3 HC-1GTX 接口模块	2-6
2.2.4 HC-1SFP 接口模块	2-7
第 3 章 交换机的安装与连接	3-1
3.1 准备安装交换机	3-1
3.1.1 对照装箱清单检查设备及附件是否齐全	3-1
3.1.2 安全注意事项	3-1
3.2 安装交换机	3-4
3.2.1 安装到桌面	3-4
3.2.2 安装到机柜	3-5
3.2.3 安装接口模块	3-6
3.3 连接交换机	3-7
3.3.1 连接 10/100Base-TX 电接口	3-7
3.3.2 连接 1000Base-T 电接口	3-9
3.3.3 连接 100Base-FX 光接口	3-11
3.3.4 连接 1000Base-X 光接口	3-12
3.3.5 连接配置口	3-14
3.4 堆叠方法	3-15
3.5 连接地线和电源	3-16

3.5.1 连接地线	3-16
3.5.2 连接直流电源（适用于μHammer3550D-24）	3-17
3.5.3 连接交流电源（适用于μHammer3550-24）	3-19
第 4 章 启动交换机.....	4-1
4.1 启动交换机	4-1
4.2 配置交换机的途径	4-2
4.2.1 通过串口控制台配置交换机	4-2
4.2.2 通过 Telnet 配置交换机	4-2
附录 A 常见故障诊断.....	A-1
附录 B 光纤相关知识	B-1
附录 C 术语解释.....	C-1
附录 D 以太网布线建议	D-1
D.1 布线线缆要求	D-1
D.2 布线长度要求	D-1
D.3 室内走线的间距要求	D-2
D.4 几种禁止的架空走线方式	D-3
D.5 其它室外走线要求	D-4
D.6 外置防雷器的安装	D-5

1

交换机综述

1.1 简介

μHammer3550-24/μHammer3550D-24 全线速交换机基于百兆/千兆铜线和光纤等技术，采用灵活的模块化结构，可提供 24 个固定的 10/100Base-TX 自适应以太网接口和两个扩展插槽。扩展插槽可方便用户根据实际需要选取合适的上行接口模块灵活地配置网络，支持从 10/100M 桌面到千兆主干的各种连接。

μHammer3550-24/μHammer3550D-24 交换机支持二层线速交换，提供智能的流分类和完善的 QoS 特性。μHammer3550-24/μHammer3550D-24 可支持基于端口的 802.1Q VLAN，具有端口捆绑/负载均衡、Spanning Tree、端口镜像等特性，是一款性能卓越的工作组级交换机，是目前极具竞争力的园区网及中小规模企业网中的工作组级以太网交换机解决方案。

1.2 产品规格

表1-1 μHammer3550-24/μHammer3550D-24 交换机产品规格

规格	μHammer3550-24 / μHammer3550D-24 交换机	
扩展插槽数	2	
接口模块类型	HC-1TX（10/100Base-TX接口模块） HC-1FMM（100Base-FX多模接口模块） HC-1FSM（100Base-FX单模接口模块） HC-1GTX（1000Base-T接口模块） HC-1SFP（1000Base-X接口模块）	
接口类型	FE接口	24×10/100Base-TX
	上行接口	1：1TX,百兆电口 2：1FMM,百兆多模光口 3：1FSM,百兆单模光口 4：1GTX,千兆电口 5：1SFP,千兆光口
	Console口	1个，接口类型为RJ-45
物理尺寸(长×深×高)	442mm×270mm×44.5 mm	
重量	3.5kg	

规格	μHammer3550-24/μHammer3550D-24 交换机	
输入电压	μHammer3550-24	交流电源 :100-240V (50~60 Hz)
	μHammer3550D-24	直流电源 : -36— -72V
功耗	<40W	
安全特性	符合EN 60950、UL 60950、CAN/CSA-C22.2 NO. 60950、GB 4943、IEC 60950、AS/NZS 60950等标准要求	
电磁兼容特性	EMI特性 :符合EN55022 Class A、ETSI EN 300 386、CISPR 22 class A、GB 9254 Class A、IEC 61000-3-2、IEC 61000-3-3 FCC Class A、VCCI Class A等标准要求	
	EMS特性 :符合EN55024、ETSI EN 300 386、CISPR 24、GB/T 17626、GB/T 17618、IEC 61000-4等标准要求	
工作环境	温度 : -10℃~50℃ 湿度 : 5%~95%RH (无凝结)	

1.3 软件特性表

μHammer3550-24/μHammer3550D-24 支持的软件特性如下表所示，其中，“Y”表示产品支持该功能，“N”表示产品不支持该功能，“P”表示产品部分支持该功能。对于标有“P”的部分支持的功能，表中列出了各个子功能项的支持情况。

表1-2 μHammer3550-24/μHammer3550D-24 软件特性表

功 能	μHammer3550-24/μHammer3550D-24
系统管理	Y
系统监控与诊断	P
Ping Tracking	N
其他功能	Y
配置SNTP	Y
日志管理	Y
配置NMS	Y
配置SNMP	Y
配置端口	Y
配置FDB	Y
配置VLAN	P
SuperVLAN、SubVLAN	N
Local ProxyARP	N
扩展ARP代理	N
子接口	N
其他功能	Y
配置STP/RSTP	Y
配置IGMP Snooping	Y
配置ARP	Y
配置DHCP Relay	N
单播路由基本配置	P
环回接口	N

功 能	μHammer3550-24/μHammer3550D-24
黑洞路由	N
其他功能	Y
配置RIP	N
配置OSPF	N
配置路由策略	N
配置组播路由协议	N
配置QoS	Y
配置ACL	Y
配置带宽限制	Y
配置802.1x	Y
配置RADIUS	Y
配置VRRP	N
配置虚拟堆叠	Y
配置H.Link	Y



提示

关于各功能模块的配置方法和相关命令的详细介绍，请参考《HOS1.4 配置手册（B）》。

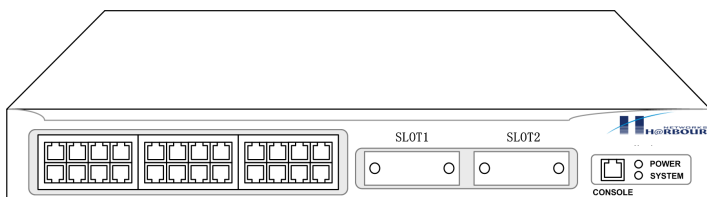
2

交换机硬件结构

2.1 μ Hammer3550-24/ μ Hammer3550D-24外观结构

2.1.1 整机视图

图2-1 μ Hammer3550-24/ μ Hammer3550D-24 整机视图



μ Hammer3550-24/ μ Hammer3550D-24 采用 1U 标准机箱，其长度 $\times$ 深度 $\times$ 高度为 442mm $\times$ 270mm $\times$ 44.5 mm。

2.1.2 前面板

μ Hammer3550-24/ μ Hammer3550D-24 交换机前面板视图如图 2-2 所示。前面板由以下几部分组成：

- 24 个 10/100Base-TX 以太网端口
- 1 个 RS-232C 控制口（Console）
- 2 个独立的扩展插槽：SLOT1，SLOT2，可以插入多种接口模块
- 1 个 POWER 电源状态指示灯
- 1 个 SYSTEM 状态指示灯
- 24 个 LINK/ACT 状态指示灯
- 24 个 SPEED 状态指示灯

图2-2 μHammer3550-24/μHammer3550D-24 前面板视图

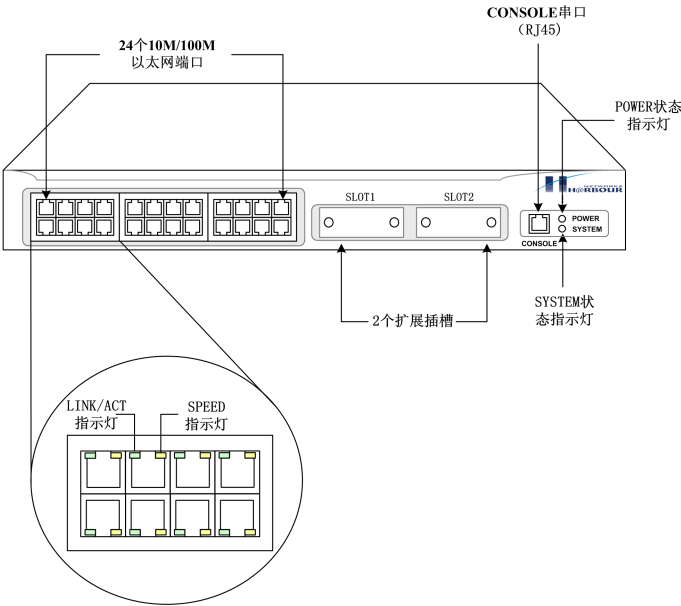


表2-1 μHammer3550-24/μHammer3550D-24 前面板端口类型

端口名称	端口类型	数量	说明
以太网端口	10/100Base-TX 自适应	24	支持5类UTP/STP网线, 可与PC、服务器、其它HUB或交换机直接相连。具有极性自动校准功能, 可根据对端设备的网口属性工作在MDI/MDIX状态
Console口	RS-232C	1	对交换机进行带外管理

前面板上设有各种 LED 指示灯用以显示网口工作状态及系统工作状态，便于诊断网络上所发生的各种问题和故障。各指示灯的详细定义如下：

表2-2 各指示灯状态说明

LED		状态		说明
系统状态	POWER	绿色	点亮	在交换机加电后，此指示灯应该长亮
			暗	没有加电或电源系统工作不正常
	SYSTEM	绿色	闪烁	当交换机在加电自检后,系统工作正常时指示灯会闪烁
			暗或长亮	系统工作不正常
网口状态	LINK/ACT	绿色	长亮	当端口与所连接的设备建立了稳定的连接之后，该端口所对应的指示灯长亮
			闪烁	该端口正在接收或发送数据

LED		状态		说明
	SPEED	黄色	暗	没有连线或该端口连接不正常
			长亮	该端口工作在100M模式
			暗	该端口连接丢失或工作在10M模式

μHammer3550-24/μHammer3550D-24 交换机的前面板提供两个扩展插槽，可分别插放 5 种不同类型的接口模块。用户将根据需要选用不同类型的接口模块，这 5 种可选接口模块分别是：

- 10/100Base-TX 电接口模块（HC-1TX）
- 100Base-FX 单模光接口模块（HC-1FSM）
- 100Base-FX 多模光接口模块（HC-1FMM）
- 1000Base-T 电接口模块（HC-1GTX）
- 1000Base-X 光接口模块（HC-1SFP）



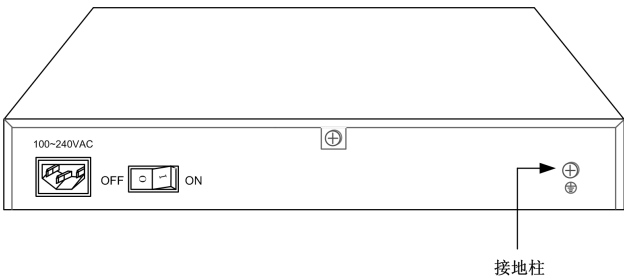
提示

有关接口模块的详细介绍请参见“2.2 接口模块”。

2.1.3 后面板

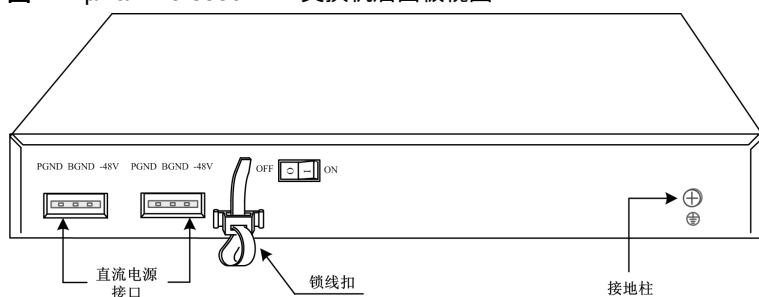
μHammer3550-24 交换机的后面板提供有 100-240V 交流电源接口、电源开关和接地柱，后面板视图如下所示：

图2-3 μHammer3550-24 后面板视图



μHammer3550D-24 交换机的后面板提供有两个-48VD 直流电源接口、一个电源开关和一个接地柱，两个直流电源接口互为备份以提供设备运行可靠性。
μHammer3550D-24 后面板视图如下所示：

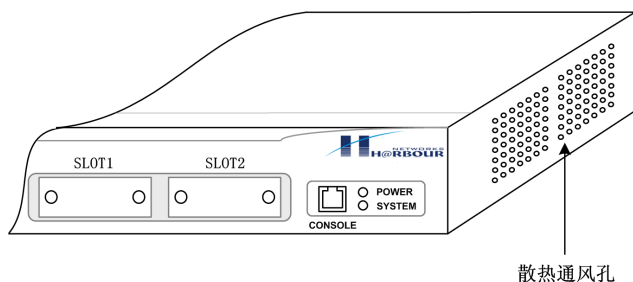
图2-4 μHammer3550D-24 交换机后面板视图



2.1.4 侧面板

在交换机的两侧有数排散热通风孔用于设备降温散热，改善系统的温度特性，以保证交换机的正常工作。千万不能堵住这些通风孔，并一定要保证在交换机的两侧留有足够的空间以便于空气流通，保持通风散热。否则，有可能由于交换机内部的部件过热，造成系统不能正常工作。μHammer3550-24/μHammer3550D-24 交换机侧面板视图如图所示：

图2-5 μHammer3550-24/μHammer3550D-24 侧面板视图



2.2 接口模块

μHammer3550-24/μHammer3550D-24 以太网交换机采用模块化结构，具有 2 个扩展插槽，提供 5 种可选的接口模块：

- HC-1TX 接口模块（提供 1 个 10/100Base-TX 电接口）

- HC-1FSM 接口模块（提供 1 个 100Base-FX 单模光接口）
- HC-1FMM 接口模块（提供 1 个 100Base-FX 多模光接口）
- HC-1GTX 接口模块（提供 1 个 1000Base-T 电接口）
- HC-1SFP 接口模块（支持 1 个 1000Base-X 光接口）

2.2.1 HC-1TX接口模块

μHammer3550-24/μHammer3550D-24 以太网交换机前面板的扩展插槽中可安装 HC-1TX 接口模块，该模块通过专用的双边缘连接器与主板相连。HC-1TX 模块提供 1 个 RJ-45 型 10/100M 自适应以太网端口，每端口集成 2 个 LED 状态指示灯，分别显示该端口的 LINK/ACT（绿色）及 SPEED（黄色）工作状态，有关 LED 指示灯的状态说明参见表 2-3。

图2-6 HC-1TX 接口模块视图

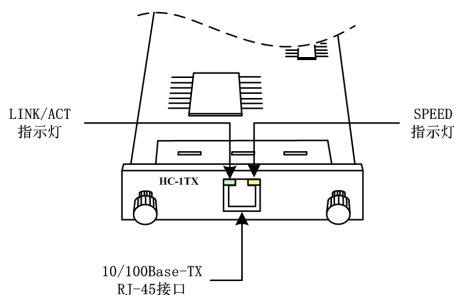


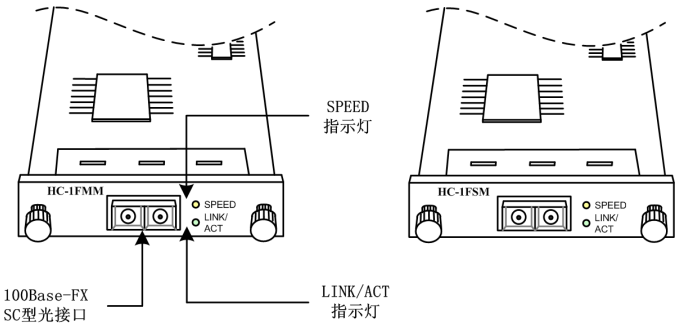
表2-3 HC-1TX 模块接口状态指示灯说明

LED		状态		说明
10/100M 电口状态	LINK/ACT	绿色	长亮	端口与所连接的设备建立了稳定的连接
			暗	没有接线或该端口连接不正常
			闪烁	该端口正在进行数据收发
	SPEED	黄色	长亮	该端口正工作在100M状态
			暗	该端口连接丢失或工作在10M状态

2.2.2 HC-1FSM/HC-1FMM接口模块

μHammer3550-24/μHammer3550D-24 以太网交换机前面板的扩展插槽可安装 HC-1FSM 或 HC-1FMM 接口模块，该模块提供 1 个 100Base-FX 光纤接口，支持单模（HC-1FSM）或多模（HC-1FMM）。该模块通过专用的双边缘连接器与主板相连。HC-1FSM/HC-1FMM 接口模块如图 2-7 所示。

图2-7 HC-1FSM/HC-1FMM 接口模块视图



HC-1FSM/HC-1FMM 采用标准的 SC 型光端口,每端口集成 2 个 LED 状态指示灯,分别显示该端口的 LINK/ACT (绿色) 及 SPEED (黄色) 工作状态,有关 LED 指示灯的状态说明参见表 2-4 。

表2-4 HC-1FSM/HC-1FMM 模块接口状态指示灯说明

LED		状态		说明
100M 光口状态	LINK/ACT	绿色	长亮	端口与所连接的设备建立了稳定的连接
			暗	没有接线或该端口连接不正常
			闪烁	该端口正在进行数据收发
	SPEED	黄色	长亮	该端口正工作在100M状态
			暗	该端口工作不正常

单模传输模式和多模传输模式的接口特性如表 2-5 所示：

表2-5 单模/多模光接口特性

光接口模块类型	光纤规格	最大传输距离
HC-1FMM（多模）	62.5/125μm 1300nm MMF	2km
HC-1FSM（单模）	9/125μm 1310nm SMF	15km

2.2.3 HC-1GTX接口模块

μHammer3550-24/μHammer3550D-24 以太网交换机前面板的扩展插槽可安装 HC-1GTX 接口模块,该模块通过专用的双边缘连接器与主板相连。HC-1GTX 接口模块提供 1 个 RJ-45 型 1000Base-T 电口,每端口集成 2 个 LED 状态指示灯,分别显示端口的 LINK/ACT (绿色) 及 SPEED (黄色) 工作状态,有关 LED 指示灯的状态说明参见表 2-6 。

图2-8 HC-1GTX 接口模块视图

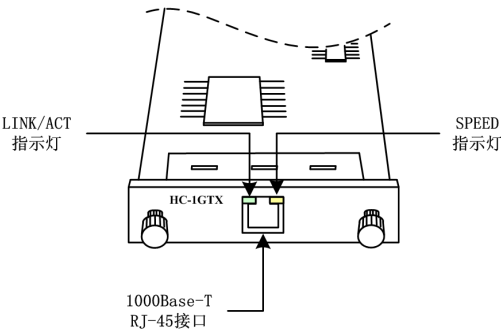


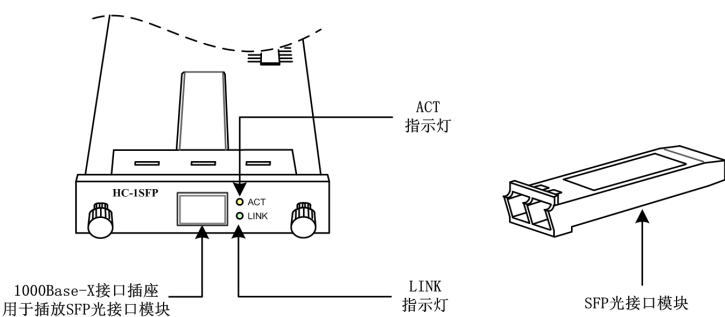
表2-6 HC-1GTX 模块接口状态指示灯说明

LED		状态		说明
1000M 电口状态	LINK/ACT	绿色	长亮	端口与所连接的设备建立了稳定的连接
			暗	没有接线或端口连接不正常
			闪烁	该端口正在进行数据收发
	SPEED	黄色	长亮	该端口正工作在1000M状态
			暗	该端口正工作在10M或100M状态

2.2.4 HC-1SFP接口模块

μHammer3550-24/μHammer3550D-24 以太网交换机前面板的扩展插槽中可安装 HC-1SFP 接口模块，该模块通过专用的双边缘连接器与主板相连。HC-1SFP 接口模块提供一个接口插座，用于插放 SFP 光接口模块，SFP 光接口模块提供 1 个 LC 型 1000Base-X 光接口。HC-1SFP 接口模块和 SFP 光接口模块如图 2-9 所示。

图2-9 HC-1SFP 接口模块与 SFP 光接口模块视图



HC-1SFP 接口模块集成 2 个 LED 状态指示灯，分别显示光接口的 ACT（黄色）及 LINK（绿色）工作状态，有关 LED 指示灯的状态说明参加见表 2-7。

表2-7 1000M 光接口状态指示灯说明

LED		状态		说明
1000M光口状态	LINK	绿色	长亮	端口与所连接的设备建立了稳定的连接
			暗	没有接线或端口连接不正常
	ACT	黄色	闪烁	该端口正在进行数据收发

μHammer3550-24/μHammer3550D-24 交换机支持多种型号的 SFP 模块以实现不同的传输距离，SFP 模块类型与特性说明如表 2-8 所示。

表2-8 SFP 模块类型与特性说明

SFP 模块型号	速率	传输模式	短波 / 长波波长	传输距离	接口类型
SFP-1.25G-MM-850-550-LC	1.25G	多模	短波850nm	550m	LC
SFP-1.25G-SM-1310-10K-LC	1.25G	单模	长波1310nm	10km	LC
SFP-1.25G-SM-1310-30K-LC	1.25G	单模	长波1310nm	30km	LC
SFP-1.25G-SM-1310-40K-LC	1.25G	单模	长波1310nm	40km	LC
SFP-1.25G-SM-1550-70K-LC	1.25G	单模	长波1550nm	70km	LC

3

交换机的安装与连接

3.1 准备安装交换机

3.1.1 对照装箱清单检查设备及附件是否齐全

仔细打开交换机的包装箱，安装之前请对照装箱清单检查所购设备及附件是否齐全。

μHammer3550-24/μHammer3550D-24 装箱清单：

- 1 台μHammer3550-24/μHammer3550D-24 交换机
- 1 套机架安装配件（两个支架，四个橡皮脚垫和四个螺钉）
- 1 根电源线（针对μHammer3550-24）
- 2 个直流电源插头（针对μHammer3550D-24）
- 1 根 RS-232C 控制口配置电缆
- 1 套产品手册光盘
- 用户登记/保修卡

如果发现包装箱内有任何物品的缺失或损坏，请立即与销售该产品的经销商或者与最近的港湾网络公司销售人员联系。另请保存好所有的包装材料，以备需要重新将交换机打包时使用。

3.1.2 安全注意事项



注意

在给设备加电以前请务必仔细阅读本手册。



在进行交换机的安装、维护、拔插部件时，一定要由合格的技术支持人员来操作。这些支持人员必须经过足够的技术培训，并有丰富的操作经验，在完成某一特定操作时，能够意识到潜在的危险，而且有能力保证将危险最小化。



请将各种工具放置在远离工作区域的地方，以防人跌倒在工具上造成损伤。

将交换机安装在一间温度和湿度都可以控制的设备房中，环境湿度过大或过于干燥都可能引起火灾，环境温度的高低也会影响交换机的运行性能，此外还应注意放置交换机的地方的物质导电性。因此，我们就以下几方面向您提供安全建议：

1. 电源方面

- 安装交换机之前请关闭电源。
- 请务必亲自确认电源是否接电。
- 电源部分必须连接到一个接地的插座中，从而符合欧洲安全标准。
- 在拆装或移动交换机之前须先切断电源开关。
- 电源插座尽量不要远离交换机的电源输入接口，以便在为交换机断电时，只要直接切断电源插座的开关即可，而不必拔掉连接在交换机上的电源线。

2. 良好的通风

在交换机的两侧设有散热通风孔用于空气的流通。为了确保散热，交换机的两侧和后面至少保留 50mm 的空间，不要堵住空气的入口和出口。

3. 防静电要求

超过一定容限的静电会对电路乃至整机产生严重的破坏作用，因此，应确保设备良好的接地以防止静电的破坏。

人体的静电也会导致设备内部元器件和印刷电路损坏，所以当拿电路板或扩展模块时，请拿电路板或扩展模块的边缘，不要用手直接接触元器件和印刷电路，以防因人体的静电而导致元器件和印刷电路损坏。如有条件，最好能够佩戴防静电手腕。

4. 接地安全

因为设备的单板工作地、电源地、安全地都是接到设备的结构上，设备安装和工作

时请务必使用一条低阻抗的接地导线通过设备接地柱将设备的外壳接地,与大地相连,以保证安全。

5. 工作环境要求

请将交换机安装在洁净的地方,并保持适当的温湿度条件。

湿度过高会影响绝缘材料的绝缘效果,也易导致设备中金属部件的锈蚀;湿度过低会引起绝缘垫片干缩,使紧固螺丝松动;干燥的环境易对设备产生静电危害;长期高温将加速各种部件的老化,使交换机的可靠性大大降低,严重影响其寿命。

另外,应保证设备运行环境的清洁度,因为灰尘落在机体上可以造成静电,若当灰尘吸附在机体内时还会使金属接插件或金属接点接触不良。

6. 激光安全要求



当装有光纤接口模块的交换机运行时,请不要用眼睛直视这些光接口,以免接口发出的激光射线损伤眼睛。对不使用的光接口最好插上光纤接口护套。条件允许的情况下请佩带安全眼镜,以保护您的眼睛在任何情况下不受损伤。

7. 雷击安全要求



对于μHammer3550-24/μHammer3550D-24 交换机的电口,如果涉及到室外布线,建议采取防雷保护措施。

8. 金属饰物安全要求

不要穿松散的衣服和佩带珠宝(包括戒指、项链、手链等),操作时最好将袖子卷起来,确保在机架上安装交换机时不将衣服绞进去。

3.2 安装交换机

3.2.1 安装到桌面

将μHammer3550-24/μHammer3550D-24 交换机安装到桌面的方法很简单，具体步骤描述如下：

步骤 1	从包装箱内取出交换机，将其倒置在水平桌面上。
步骤 2	取出包装盒中的四个橡皮脚垫，揭去脚垫上的衬片，露出有黏性的一面。如图3-1 所示。
步骤 3	将四个脚垫有黏性的一面贴到交换机底面四个角相应的位置上。如图3-2 所示。
步骤 4	最后将交换机转至正面朝上、底面朝下放于平稳的桌面上。如图3-3 所示。

图3-1 橡皮脚垫



图3-2 将交换机倒置在平稳的桌面上，在相应位置处安上黏性橡皮脚垫

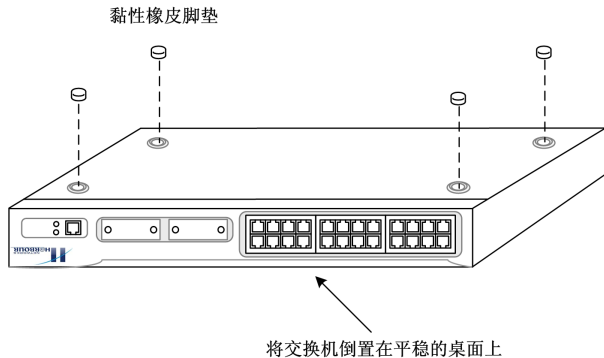
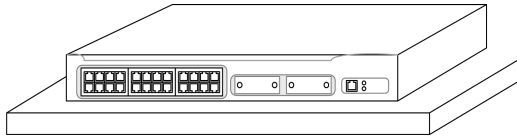


图3-3 将交换机放置在平稳的桌面上





不要在交换机上放置任何重物，以免将设备底盘压坏。

3.2.2 安装到机柜

将交换机安装到机柜的过程如下所述：

步骤 1	从包装箱内取出设备。
步骤 2	使用安装附件中的螺钉先将支架安装到设备的两侧。安装时注意把手的正确方向，否则设备将无法转入到标准机柜中。如图3-4 所示。
步骤 3	将交换机放于机柜中，确保交换机四周有足够的空间用于空气流通。
步骤 4	用机柜上的螺钉将支架的另一面固定到机柜上。要确保设备安装稳固，并与底面保持水平不倾斜，如图3-5 所示。

图3-4 安装支架

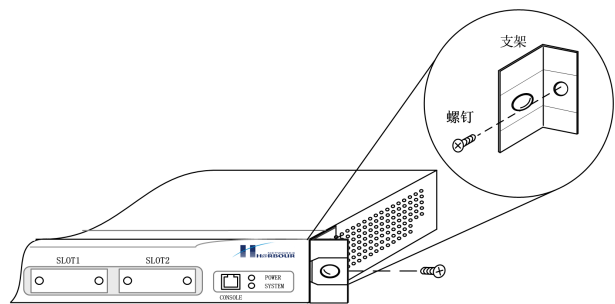
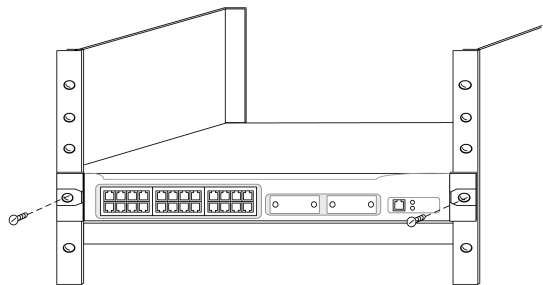


图3-5 将交换机安装到机柜中



3.2.3 安装接口模块



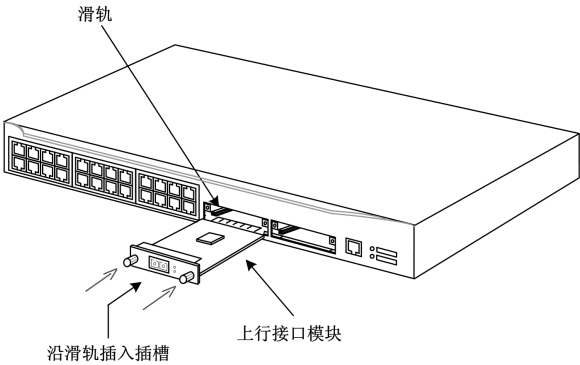
提示

如果您的交换机上已经安装好您所需要的接口模块，或者您暂时不打算安装接口模块，请略过本节内容。

μHammer3550-24/μHammer3550D-24 交换机具有两个独立的扩展插槽，可以安装 HC-1TX/HC-1FSM/HC-1FMM/ HC-1GTx/ HC-1SFP 等多种接口模块，安装模块请遵循以下步骤：

步骤 1	切断交换机的主电源并保证交换机接地状况良好。
步骤 2	拧开交换机插槽处假拉手条的螺钉，卸下拉手条并保留好。
步骤 3	从包装箱中取出接口模块（接口模块为选配部件，用户需要另行购买）。注意，应该手持模块的边缘，不要用手接触模块上的元器件或电路板，以免因人体静电导致元器件的损坏。
步骤 4	交换机插槽的两边有滑轨，将拇指放在接口模块拉手条的螺钉下方，对准滑轨的位置，将接口模块沿滑轨插入插槽直至接触到交换机内的连接插座。然后稍稍用力将接口模块按下，使模块的连接器与交换机的连接插座连接牢固。安装接口模块参考图3-6。
步骤 5	拧紧接口模块拉手条上的螺钉，使模块固定于交换机上。

图3-6 μHammer3550-24/μHammer3550D-24 接口模块安装示意图



拆卸上行接口模块时的注意事项与安装过程的一样，只需按照相反的步骤操作。



在安装/拆除交换机的接口模块时不要带电操作。

3.3 连接交换机

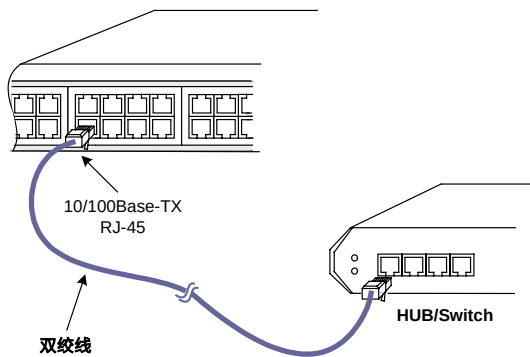
3.3.1 连接10/100Base-TX电接口

μHammer3550-24/μHammer3550D-24 交换机的 24 个 10/100Base-TX 固定以太网接口和 HC-1TX 接口模块的 10/100Base-TX 接口类型为 RJ-45，具有端口极性自动校准功能，因此可以任意连接直通网线或交叉网线。

连接方法

使用一根 3 类、4 类或者 5 类非屏蔽双绞线（UTP）或屏蔽双绞线（STP），两端均使用 RJ-45 连接器。其中一端连接交换机的 10/100Base-TX 接口，另一端连接局域网中的其他以太网兼容设备或计算机的 10/100Base-TX 接口。参考图 3-7。

图3-7 10/100Base-TX 接口的连接方法



制作网线

5 类双绞线由 8 芯细线组成，利用细线外绝缘层上的颜色进行分组标识。通常利用单色和单色加上白色作为成对标识，也有利用色点成对进行标识的。根据这种标识方法，5 类双绞线的 8 芯细线可被分为四对，分别是：橙—橙白，蓝—蓝白，绿—绿白，棕—棕白。

通常有两种以太网线用于连接两个以太网设备，分别是直通网线和交叉网线。图 3-8 为直通网线的制作方法，图 3-9 为交叉网线的制作方法，应视使用要求的不

同分别选用。图中的“SIDE1”与“SIDE2”分别表示网线的两端，编号“1~8”表示两端的线序。

图3-8 直通网线制作示例图

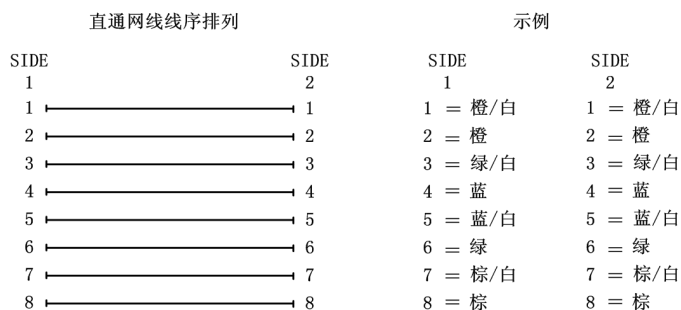
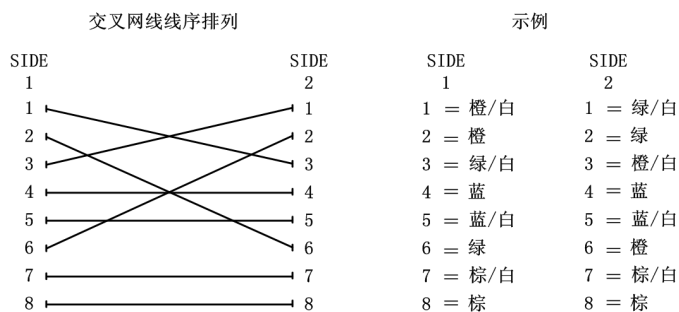


图3-9 交叉网线制作示例图



网线的两端分别使用 RJ-45 连接器。图 3-10 说明了 RJ-45 连接器的外观和引脚排列，表 3-1 说明了 RJ-45 连接器在 MDI 方式时各引脚的功能含义，表 3-2 说明了 RJ-45 连接器在 MDIX 方式时各引脚的功能含义。

图3-10 RJ-45 连接器

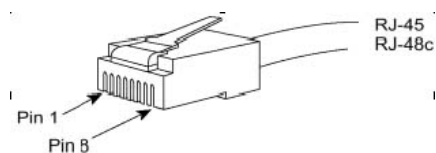


表3-1 RJ-45 MDI 接口引脚分配

引脚号	信号	功能
1	TxData+	发送数据
2	TxData-	发送数据
3	RxData+	接收数据
4	保留	
5	保留	
6	RxData-	接收数据
7	保留	
8	保留	

表3-2 RJ-45MDIX 接口引脚分配

引脚号	信号	功能
1	RxData+	接收数据
2	RxData-	接收数据
3	TxData+	发送数据
4	保留	
5	保留	
6	TxData-	发送数据
7	保留	
8	保留	

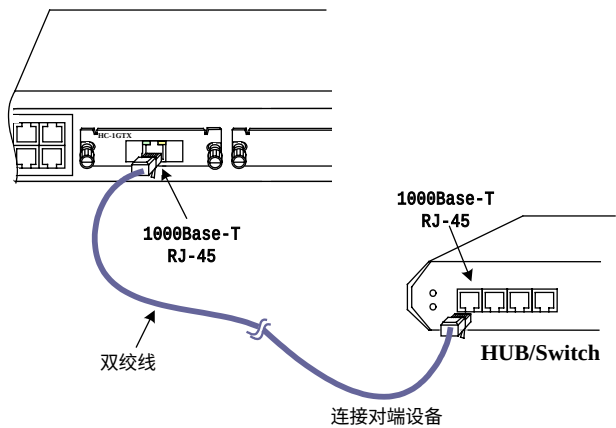
3.3.2 连接1000Base-T电接口

HC-1GTX 接口模块的 1000Base-T 接口类型为 RJ-45，具有端口极性自动校准功能。

连接方法

使用一根 5 类非屏蔽双绞线（UTP）或屏蔽双绞线（STP），两端均使用 RJ-45 连接器，其中一端连接交换机千兆上行电接口模块（HC-1GTX）的 1000Base-T 接口，另一端连接局域网中的其他以太网兼容设备的 1000Base-T 接口。参考图 3-11 。

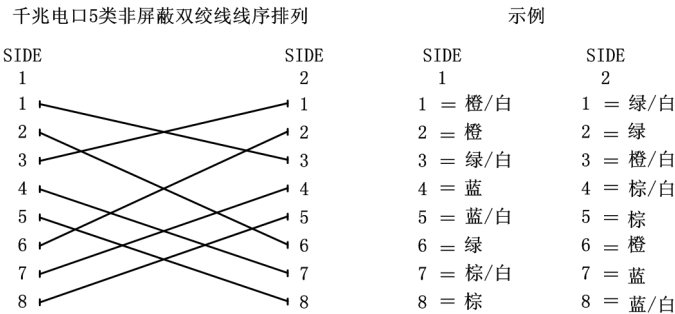
图3-11 1000Base-T 接口的连接方法



制作网线

制作千兆电口网线使用 5 类双绞线。5 类双绞线由 8 芯细线组成，利用细线外绝缘层上的颜色进行分组标识。通常利用单色和单色加上白色作为成对标识，也有利用色点成对进行标识的。根据这种标识方法，5 类双绞线的 8 芯细线可被分为四对，分别是：橙—橙白，蓝—蓝白，绿—绿白，棕—棕白。图 3-12 是千兆电口 5 类非屏蔽双绞线制作的示意图，图中的“SIDE1”与“SIDE2”分别表示网线的两端，编号“1~8”表示两端的线序。

图3-12 千兆电口 5 类非屏蔽双绞线制作示意图



网线的两端分别使用 RJ-45 连接器。



提示

有关 RJ-45 连接器的外观和引脚排列请参见“3.3.1 连接 10/100Base-TX 电接口”中关于 RJ-45 连接器的介绍。

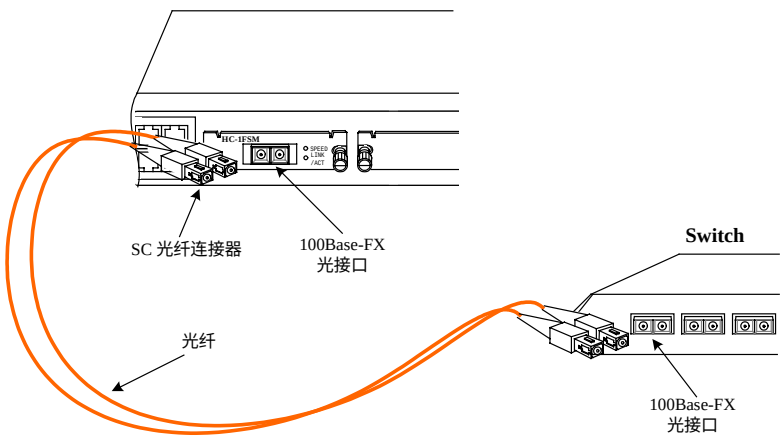
3.3.3 连接100Base-FX光接口

HC-1FSM/HC-1FMM 光接口模块采用标准 SC 型光纤连接器，收发两根光纤分开。根据传输模式的不同分为单模和多模两种光接口模块，连接时要注意光纤的规格必须与光接口的特性相符。当使用多模光接口时，应配合使用多模光纤，当使用单模光接口时，应配合使用单模光纤。

连接方法

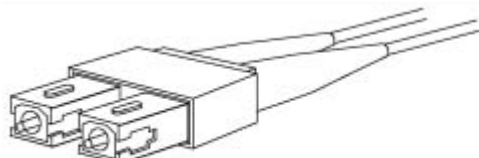
HC-1FSM/HC-1FMM 光接口模块含有收发两个口，连接时要注意分清光纤接口的收发极性，具体方法是：将光纤一端的两个 SC 接头插入交换机 HC-1FMM/HC-1FSM 模块 100Base-FX 口的接收-发送端口，光纤另一端的两个接头应连接对端设备光接口的发送-接收端口。参考图 3-13。

图3-13 100Base-FX 接口的连接方法



μHammer3550-24/μHammer3550D-24 交换机的 100Base-FX 光接口采用的是 SC 方型光纤连接器，如图 3-14 所示。光纤具有可靠性高、传输质量好等特点，因此其使用范围越来越广泛。光纤连接器是光纤通信系统中不可缺少的无源器件。

图3-14 SC 型光纤连接器的外观



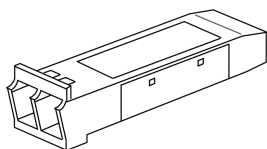
在进行光纤连接时，应注意以下事项：

- 不要过度弯折光纤，以免光纤断裂。
- 连接前请确认光连接器类型与光纤类型配套。
- 保证模块接口的 TX 与 RX 端连接正确(要求本端接口的 TX 端与对端的 RX 端相连，本端接口的 RX 端与对端接口的 TX 端相连)。
- 当交换机运行时，请不要直视交换机上的光接口，以免这些光接口发出的不可见射线损伤眼睛。对于不使用的光接口，请务必为其安装光纤护套。
- 保证光纤接口处的清洁度。

3.3.4 连接1000Base-X光接口

在μHammer3550-24/μHammer3550D-24 交换机的扩展插槽中插放 HC-1SFP 光接口模块可为局域网提供 1000M 上行连接带宽。HC-1SFP 光接口模块采用外插入式 SFP 光模块，SFP 光模块外观如图 3-15 所示。SFP 原意为 Small Form Factor Pluggable，即可插拔式小型光纤收发模块，其主要用途是为两个网络设备提供 1000Base-X 以太网光纤通路。由于 SFP 可实现热插拔，因此为 μHammer3550-24/μHammer3550D-24 交换机提供了更为灵活的扩展应用。

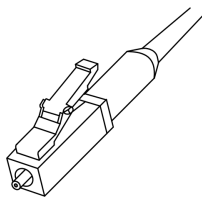
图3-15 SFP 光模块外观图



SFP 光模块采用标准 LC 型光接口，LC 连接器的套管外径为 1.25mm，是 SC 连接器套管外径的一半，这样可以提高连接器在光配线架中的密度。此外，LC 连接器是以双芯连接器的形式出现的，需要时可分为两个单芯连接器。图 3-16 所显示

的是 LC 连接器的外观图。

图3-16 LC 光纤连接器外观图



连接方法

步骤 1	安装SFP光模块 在安装有HC-1SFP接口模块的μHammer3550-24/μHammer3550D-24交换机上，对准模块的接口插座将SFP插入，直至接触到底部的连接插座，然后用力往里按使SFP模块与插座连接牢固。如图3-17 所示。
步骤 2	连接光纤 光纤两端应使用LC型连接器。1000Base-X光接口含有收发两个口，连接时要注意分清接口的收发极性，具体方法是：将光纤一端的两个接头插入交换机1000Base-X的接收-发送端口，光纤另一端的两个接头应连接对端设备光接口的发送-接收端口。如图3-18 所示。

在进行光纤连接时，应注意以下事项：

- 不要过度弯折光纤，以免光纤断裂。
- 连接前请确认光连接器类型与光纤类型配套。
- 保证模块接口的 TX 与 RX 端连接正确(要求本端接口的 TX 端与对端的 RX 端相连，本端接口的 RX 端与对端接口的 TX 端相连)。
- 当交换机运行时，请不要直视交换机上的光接口，以免这些光接口发出的不可见射线损伤眼睛。对于不使用的接口，请务必为其安装光纤护套。
- 保证光纤接口处的清洁度。

图3-17 安装 SFP 模块

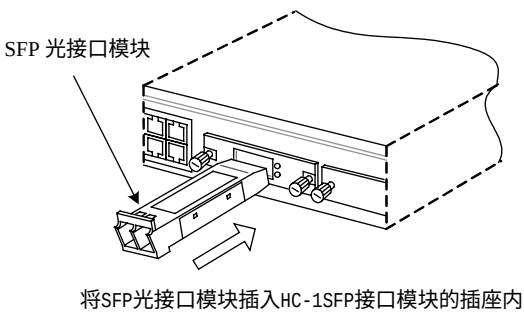
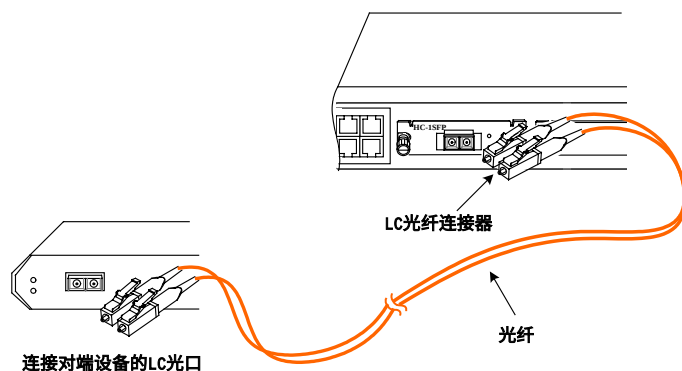


图3-18 1000Base-X 接口的连接方法



3.3.5 连接配置口

μHammer3550-24/μHammer3550D-24 交换机提供有 RJ-45 型的 RS-232C 配置接口。配置电缆是一根 8 芯的电缆，一端带有 RJ-45 连接器，用于连接交换机的 Console 口，另一端带有 DB9 插头，用于连接终端控制台。配置电缆以及配置口连接方法如图 3-19 所示。连接后的终端控制台便可通过命令行来配置交换机，对交换机进行带外管理。

图3-19 Console 口的连接方法

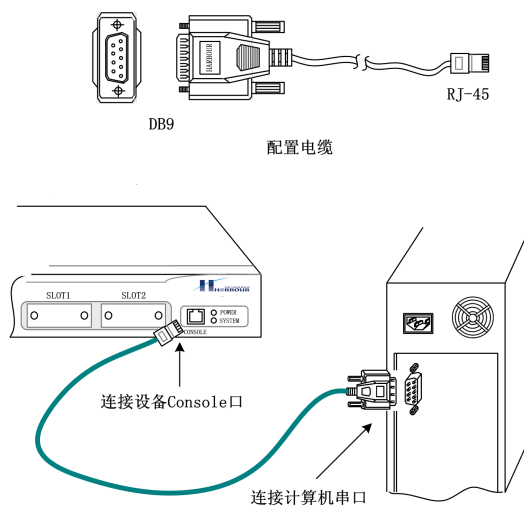


表3-3 配置电缆的连接关系

RJ-45	DB-9	信号	描述
1	8	CTS	清除发送数据
2	6	DSR	数据准备就绪
3	2	RXD	接收数据
4	5	GND	接地
5	5	GND	接地
6	3	TXD	发送数据
7	4	DTR	数据传送速率
8	7	RTS	发送请求

配置口的属性设置如下：

- 波特率 — 9600
- 数据位 — 8
- 停止位 — 1
- 奇偶校验位 — 无
- 流量控制 — 无

连接到 Console 端口的终端必须要有相同的配置。

在使用 Console 口连接交换机时，推荐用户使用 VT100 终端仿真。设置方法是：在超级终端界面中，打开“文件”菜单，选择“属性”工具条，出现一个窗口，点击“设置”标签，在终端仿真下拉列表中选择 VT100 即可。

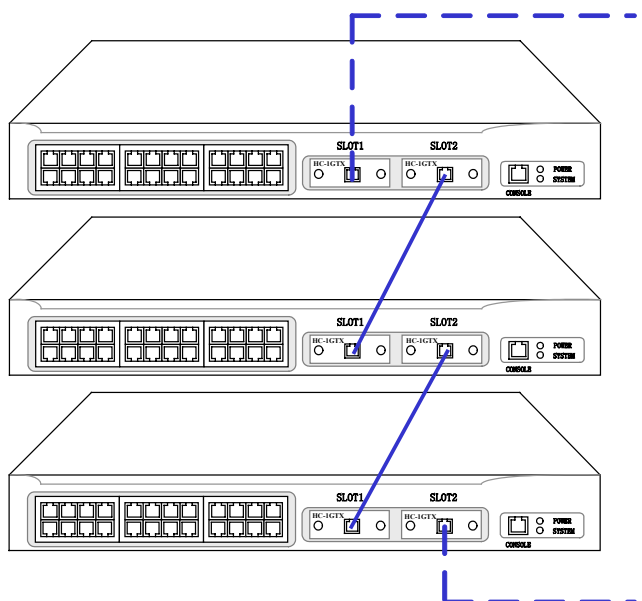
一旦连接成功，在终端中看到操作系统启动的界面后，您就可以通过命令行接口对交换机进行配置了。

3.4 堆叠方法

μHammer3550-24/μHammer3550D-24 是具有堆叠功能的以太网交换机，最多可以将八台交换机堆叠在一起以增加端口密度。采用千兆电口实现菊花链式的虚拟堆叠。菊花链式堆叠是一种基于级连结构的堆叠技术，对交换机硬件没有特殊的要求，通过相对高速的端口串接和软件的支持，最终实现构建一个多交换机的层叠结构。通过环路可以在一定程度上实现冗余。

以 3 台 μHammer3550-24/μHammer3550D-24 为例，每台交换机都装有 2 个 1000Base-T 接口模块（HC-1GTX），其中一个千兆电接口通过双绞线与另一交换机的一个千兆电接口连接。如果要实现链路冗余，可将最后一台交换机的另一个千

图3-20 μHammer3550-24/μHammer3550D-24 采用菊花链式堆叠连接图



3.5 连接地线和电源

3.5.1 连接地线



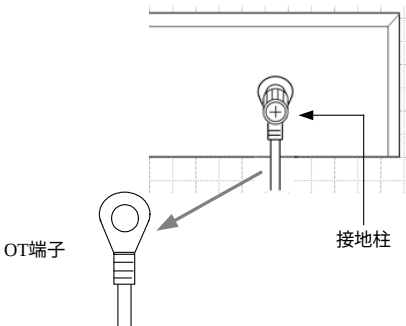
注意

- 1、直流版产品必须连接地线，以实现安全接地。地线的连接方法见下列描述。直流版产品随机发送地线。
- 2、对于交流版产品，正常情况下，使用交流输入电源线就可以实现安全接地。但在电源线不具备接地条件或者接地保护不完备的情况下，为了更可靠地使用产品，建议利用机箱上的接地柱接地。交流版产品只提供 OT 端子和接地螺钉，接地线由客户自己提供。

连接地线的步骤如下：

- | | |
|------|-----------------------------|
| 步骤 1 | 拧松机箱接地柱上的固定螺母。 |
| 步骤 2 | 将带有OT端子的地线的一端套在接地柱上，然后拧紧螺母。 |
| 步骤 3 | 将地线的另一端接到接地端子上。如图3-21 所示。 |

图3-21 地线的连接方法



3.5.2 连接直流电源（适用于
μHammer3550D-24）

μHammer3550D-24 交换机采用-48VDC 双直流电源，两个电源互为备份，建议同时连接这两个电源以提高设备运行的可靠性。在连接电源之前请仔细核实交换机的电源规格，确保接入正确的电源，以免损坏交换机。



在连接电源线之前，请务必断开交换机的电源开关。

连接直流电源的方法如下：

步骤 1	从包装箱中取出随机提供的两个直流电源插头。直流电源插头外观如图 3-22 所示。
步骤 2	将-48VDC供电电源的三条引线分别插入直流电源插头的三个插线孔内，注意三条引线的位置不要插错，最左边为PGND，中间为BGND，最右边为-48VDC。然后用螺丝刀将电源插头顶端的三个螺钉拧紧以固定电源引线。如图3-23 所示。
步骤 3	将接好电源线的直流电源插头插入μHammer3550D-24交换机后面板的电源接口，然后用后面板上的锁线扣将电源引线捆扎起来，并拉紧锁线扣使电源线固定，如图3-24 所示。

图3-22 直流电源插头

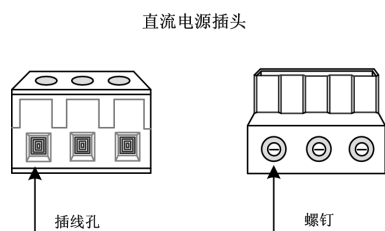


图3-23 固定电源引线

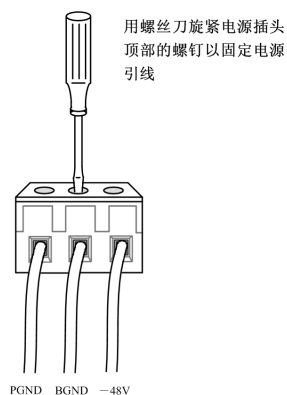
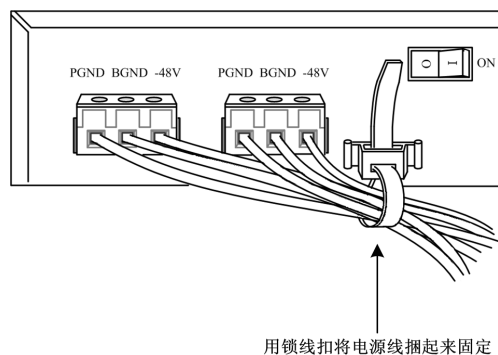


图3-24 将直流电源插头插入交换机电源接口，并固定好电源引线



3.5.3 连接交流电源（适用于
μHammer3550-24）

μHammer3550-24 交换机采用 220VAC 交流电源，在连接电源之前请仔细核实交换机的电源规格，确保接入正确的电源，以免损坏交换机。

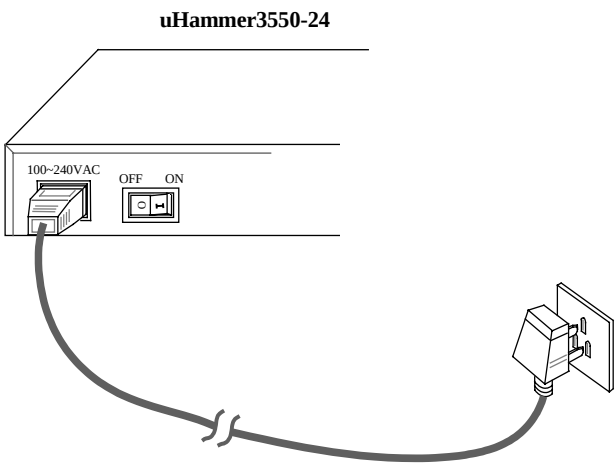


在连接电源线之前，请务必断开交换机的电源开关。

电源的连接步骤如下：

步骤 1	首先确保交换机的开关按键置于“ OFF ”位置。
步骤 2	将随机携带的电源线的一端插到交换机机箱后面板的电源插座上。
步骤 3	将电源线的另一端插到为交换机提供电源的电源插座上。如图3-25 所示。

图3-25 连接交流电源



4

启动交换机

4.1 启动交换机

1. 加电前的检查

在给交换机加电之前应对交换机的安装作必要的检查，以确保：

- 交换机已安放牢固
- 如果有上行接口模块，需确认此模块已被正确安装
- 所有通信电缆和光缆连接正确
- 电源线和地线连接正确，且供电电压与交换机的要求一致
- 配置电缆连接正确，终端控制台已经打开并设置完毕
- 供电电压与交换机的要求一致

2. 交换机加电

在严格按照以上步骤完成交换机的安装和检查之后，就可以给交换机加电了。加电的顺序应该是首先打开供电电源的开关，然后打开交换机的电源开关。

3. 加电后交换机各指示灯状态

给交换机加电后，交换机前面板上的 LED 状态指示灯将出现如下反应：

- 交换机刚刚加电时，POWER 和 SYSTEM 指示灯点亮，所有网口的 LED 指示灯快速闪亮，表示系统正在进行复位。
- 交换机完成自检并成功加载系统软件后进入正常工作状态，此时 SYSTEM 指示灯闪烁，已有可靠连接的以太网端口其 LINK/ACT 指示灯长亮。如果 SPEED 灯亮表示该端口工作在 100M 状态，如果 SPEED 灯暗表示该端口工作在 10M 状态。当端口有数据收发时，LINK/ACT 指示灯闪烁。
- 如果此时 Console 口连接 PC，则在系统上电后屏幕上将出现公司名称、产品序列号及软硬件版本等产品信息，并在自检完成后出现操作提示，用户登录后，即可执行管理操作。

进入系统后可通过命令行对交换机实行配置操作了。



提示

如果交换机在加电后状态显示不正确,请参考本手册“附录 A 常见故障诊断”。



提示

有关交换机的具体配置方法请参考软件配置手册。

4.2 配置交换机的途径

可采用两种方法通过命令行实现对交换机的配置管理：

- 通过串口控制台配置交换机
- 通过 Telnet 配置交换机

4.2.1 通过串口控制台配置交换机

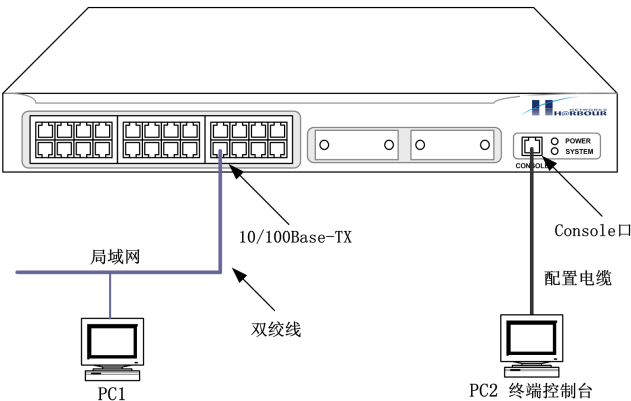
配置终端可以是一台 PC, 利用一条配置电缆, 将配置电缆一端的 DB9 接头与 PC 的一个串口连接, 将配置电缆另一端的 RJ-45 接头与交换机的 Console 口连接。这部分的详细内容已在“第 3 章 交换机的安装与连接”中介绍过。

4.2.2 通过Telnet配置交换机

通过 Telnet 可实现对交换机的远程配置管理。在使用 Telnet 前需要首先通过串口控制台设置交换机的 IP 地址和子网掩码。

实现 Telnet 配置交换机的网络连接图如图 4-1 所示, 其中, 一台计算机 (PC1) 通过局域网与 μ Hammer3550-24/ μ Hammer3550D-24 交换机的其中一个以太网端口相连; 另一台计算机 (PC2) 作为终端控制台通过配置电缆连接到交换机的 Console 口, 用以配置交换机的 IP 地址。

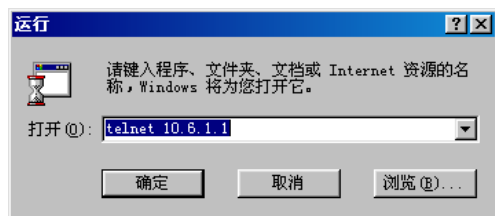
图4-1 实现 Telnet 配置交换机的网络连接图



例如此时 PC1 的 IP 地址为 10.6.1.25/16，若想通过 PC1 以 Telnet 方式管理 µHammer3550-24/µHammer3550D-24 交换机，请按照以下步骤进行配置：

步骤 1	为交换机配置IP地址
步骤 2	PC2通过配置电缆与交换机的Console口连接以配置交换机的IP地址，具体的连接方法请见3.3.5节“连接配置口”。然后在PC2终端控制台上使用以下命令配置交换机的IP地址，例如设地址为10.6.1.1/16： Harbour(config)# config vlan default ipaddress 10.6.1.1/16  交换机的 IP 地址一定与 PC1 的 IP 地址在同一网段（本例中 PC1 的 IP 地址为 10.6.1.25/16）。
步骤 3	使能Telnet服务 在出厂默认状态下，交换机的Telnet服务功能是打开的，如果你已经关闭了该服务功能，请用以下命令使能这项服务。 Harbour(config)# service telnet enable
步骤 4	利用Telnet登录交换机 在PC1上运行Telnet程序，参考图4-2 。 点击“确定”按钮后进入登录页面，输入正确的用户名和密码后即可实现对交换机的配置管理。

图4-2 运行 Telnet 程序



附录 A 常见故障诊断

故障现象	故障原因	解决方法
加电时所有指示灯均不亮	电源连接错误或供电不正常	检查电源线和插座
LINK指示灯不亮	网线损坏或连接不牢。 网线类型错误或网线过长，超出允许范围	更换网线
LINK指示灯闪烁	网线接线不标准 网线过长，超出允许范围	更换或重做网线
ACTIVE指示灯快速闪烁，网络不通	网线接线不标准	更换或重做网线
网络能通，但传输速度变慢，有丢包现象	交换机与网络终端以太网口工作模式不匹配。	设置以太网口工作模式使其匹配或将其设为自适应工作模式
在某一口可通，将网线换到其他口时则不通	将网线换到其他网口时，如果此端口所连接的设备没有发送数据，交换机将学不到新地址，因此此端口会暂时不通	150秒后交换机的地址会自动更新，此现象会自动消失。或者从此网口发送数据也会使交换机立即更新其地址表
所有ACTIVE指示灯闪烁，网络速率变慢	广播风暴	1.检查网络连接是否形成环路，合理配置网络 2.检查是否有站点发送大量的广播包
正常工作一段时间后停止工作	电源不正常 设备过热	1.检查电源是否有接触不良、电压过低或过高 2.检查周围环境，通风孔是否畅通，如果交换机配置了风扇，检查风扇是否工作正常
不能通过Telnet访问系统	网络连接不正确 IP地址未配置	检查网络连接 通过串口访问系统，正确配置IP地址

附录 B 光纤相关知识

光纤的中心是光传播的玻璃芯, 光纤通常被扎成束, 外面包围着一层折射率比玻璃芯低的玻璃封套以使光纤保持在芯内, 再外面是一层薄的塑料外套用来保护封套。光纤极高的可靠性和传输质量以及光纤在设计制造中新技术的不断采用使得光纤的使用范围越来越广泛。

多模光纤和单模光纤

光纤系统按照光的传输模式可分为多模光纤和单模光纤两大类, 单模光纤的芯心很小, 约 $4\sim 10\mu\text{m}$, 单模光纤在给定波长上只能以单一模式传输, 单模光纤传输频带宽, 传输容量大; 单模光纤和多模光纤可以从纤芯的尺寸大小来简单地判别。

多模光纤是在给定的波长上以多种模式传输的光纤, 多模传输时由于不同模式的光沿线传输的速度不同会产生相位差将导致传输失真因而使其传输频带受限。多模光纤中存在着 $62.5\mu\text{m}$ 和 $50\mu\text{m}$ 两种纤芯尺寸, 在 ISO/IEC 11801 标准中二者都是被认可的传输媒介。

光纤的波长范围

光纤布线中使用光波的几个波段: $800\text{nm}\sim 900\text{nm}$ 短波波段; $1250\text{nm}\sim 1350\text{nm}$ 长波波段和 $1500\text{nm}\sim 1600\text{nm}$ 长波波段。

在这些波段中, 光纤在每个波段的中心波长的传输性能表现最佳, 因此, 多模光纤的运行波长为 850nm 或 1300nm , 单模光纤的运行波长则为 1310nm 或 1550nm 。

光纤连接器

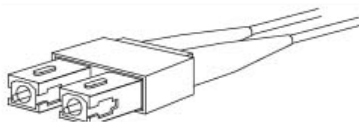
光纤连接器俗称活接头, 国际电信联盟 ITU 建议将其定义为用以稳定地但并不是永久地连接两根或多根光纤的无源组件 CCITT, 第 VI 研究组 1992 年 3 月于日内瓦通过。光纤连接器是光纤通信系统中不可缺少的无源器件, 它的使用使光通道间的可拆式连接成为可能。光纤连接器的种类很多, 例如:

- FC 圆形带螺纹光纤接头

- ST 卡接式圆形光纤接头
- SC 方型光纤接头
- LC 窄体方形光纤接头
- MT-RJ 收发一体的方型光纤接头

这里只给出 SC 连接器和 MT-RJ 连接器的外观视图：

附图 1 SC 连接器外观



附图 2 MT-RJ 连接器外观



附录 C 术语解释

术语	解释
主干	作为网段间传输通信量的主要路径的网络
带宽	网络信道的频带宽度，通常表示网络信道传输数据的能力
10Base-T	IEEE 802.3简略术语，表示在3类或更好的双绞线电缆上基于曼彻斯特信号编码的10Mbps以太网
100Base-TX	IEEE 802.3简略术语，表示基于4B/5B信号编码和使用两对5类双绞线电缆的100Mbps快速以太网
100Base-FX	IEEE 802.3简略术语，表示在光纤上基于4B/5B信号编码的100Mbps快速以太网
1000Base-LX	IEEE 802.3简略术语，表示在长波长光纤上基于8B/10B信号编码的1000Mbps以太网
1000Base-SX	IEEE 802.3简略术语，表示在短波长光纤上基于8B/10B信号编码的1000Mbps以太网
自动协商	自动协商模式是端口根据另一端设备的连接速率和双工模式，自动把它的速率调节到最高的公共水平，即线路两端能具有的最快速率和双工模式
全双工	一种允许设备同时接收和发送数据的通信方法。
半双工	一种通信方法，设备在某一时刻只能发送或接收数据
冲突	在半双工工作方式下以太网上的正常事件，表示两个或两个以上的站点对信道的同时访问
广播风暴	由于以太网上大量的广播帧造成网络阻塞，引起网络故障
RJ-45	双绞线链路中使用的一种8针模块连接器
MDI	介质有关接口，它是用来在收发器和介质段间建立物理和电器连接的连接器的名称
MDIX	交叉的介质有关接口，它将一台设备的发送信号送到另一台设备的接收信号端，反之亦然
SNMP	简单网络管理协议
STP	生成树协议
VLAN	虚拟局域网

附录 D 以太网布线建议

为了减少因电磁波或雷电等干扰而导致设备损坏或性能下降的情况发生,这里对实际工程中的百兆以太网口的布线提出如下建议。

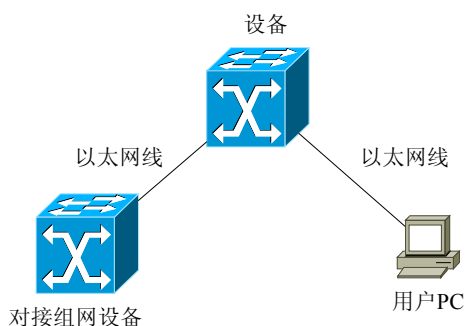
D.1 布线线缆要求

百兆以太网端口连接线缆必须为 5 类线或超 5 类线缆,在双绞线表面一般会标有类似于“……24AWG……CAT5”的字样,其中“CAT5”代表 5 类双绞线,“CAT5E”代表超 5 类线缆。

D.2 布线长度要求

百兆以太网的布线长度不能超过 100m,即设备与对接组网设备之间、设备与用户 PC 之间的以太网线长度不能超过 100m,如下图所示。如果实际布线长度超过 100m 将影响数据的有效传输。

图D-1 布线长度要求



D.3 室内走线的间距要求

为了不影响数据的有效传输、减少耦合高频电磁干扰或雷电干扰，建议在室内走线时，以太网线缆与附近可能产生高频电磁干扰的电动机、电力变压器等电气设备之间应保持必要的间距，在室内墙上敷设的以太网线缆与其他管线之间也应保持必要的间距。室内走线的间距要求见表D-1 和表 D-2 。

表D-1 以太网线缆与其他电气设备电力电缆的间距要求

电缆类别	敷设方式	最小平行净距 L(mm)
380V电力电缆 <2kV.A	双方平行敷设	130
	有一方在接地的金属线槽或钢管中	70
	双方都在接地的金属线槽或钢管中	10
380V电力电缆 2~5kV.A	双方平行敷设	300
	有一方在接地的金属线槽或钢管中	150
	双方都在接地的金属线槽或钢管中	80
380V电力电缆 >5kV.A	双方平行敷设	600
	有一方在接地的金属线槽或钢管中	300
	双方都在接地的金属线槽钢管中	150

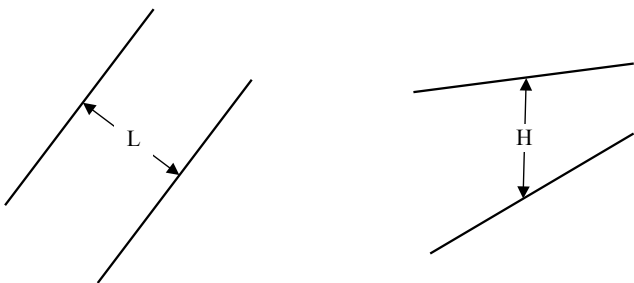
	如果 380V 电力电缆（<2kV.A）与以太网线缆平行敷设的长度小于等于 10m 且双方都在接地的线槽中，最小平行净距可以为 10mm。
提示	

表D-2 在墙上敷设的以太网线缆与其他管线的间距要求

其他管线	最小平行净距 L(mm)	最小交叉净距 H(mm)
	以太网线	以太网线
避雷引下线	1000	300
保护地线	50	20
给水管	150	20
压缩空气管	150	20
热力管（不包封）	500	500
热力管（包封）	300	300
煤气管	300	20

其中，以太网线缆与其它管线之间的平行净距与交叉净距如下图所示：

图D-2 平行净距与交叉净距



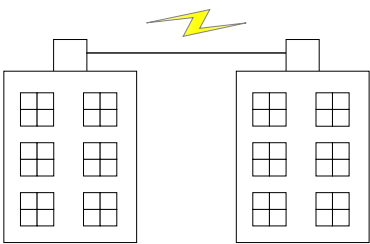
注意

如果在局部地段，以太网线缆与电力线等平行敷设，或接近电动机、电力变压器等干扰源，且其间距不能满足最小净距要求时，可采用钢管或金属线槽等局部措施对以太网线缆加以屏蔽处理。

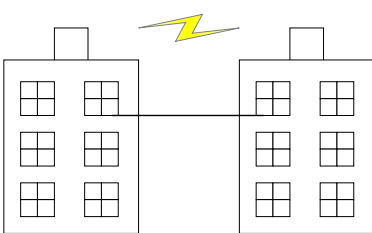
D.4 几种禁止的架空走线方式

由于室外架空走线容易耦合雷电，造成设备损坏，一般禁止在室外架空布放以太网线，特别禁止以下几种不加任何防护措施而直接架空走线的方式：

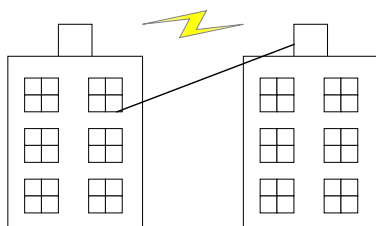
图D-3 两栋楼之间不加任何防护措施、直接架空走线（1）



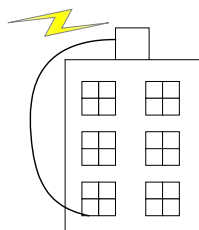
图D-4 两栋楼之间不加任何防护措施、直接架空走线（2）



图D-5 两栋楼之间不加任何防护措施、直接架空走线（3）



图D-6 不加任何防护措施、从楼顶户外直接架空走线到底层用户



D.5 其它室外走线要求



注意

如果需要对位于不同建筑物内的设备进行连接，建议采用光缆作为建筑物间网络连接介质，不需要安装避雷器，可以架空走线。

当无法为室外布线提供光缆介质而不得不采用双绞线时，请注意以下走线要求：

- 在室外需要对以太网线缆做屏蔽处理，主要方法是在 PVC 管外并行一条钢丝，并将钢丝与建筑物的防雷地接在一起，这样就可将感应雷经过 PVC 管钢丝导入大地。
- 以太网线缆进入建筑物后，必须敷设在弱电金属桥架或金属管道内。金属桥架或金属管道应该与综合接地系统良好连接，充当线缆的屏蔽层，同时不能与强电导线共用强电金属桥架或强电金属管道。



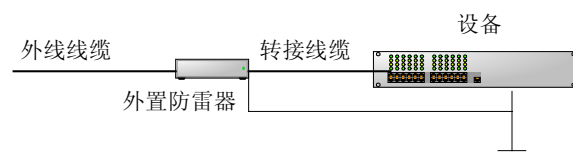
注意

当无法为室外布线提供光缆介质而不得不采用双绞线时，强烈建议在设备处采用外置防雷器，以减少雷击时导致设备损坏的可能。防雷器的安装参见下一节。外置防雷器由用户自己提供。

D.6 外置防雷器的安装

外置防雷器需要串连在信号通道与被保护的设备之间，连线方法如下图所示。

图D-7 外置防雷器的连线方法



外置防雷器的具体安装步骤及注意事项请参考其说明书。其基本安装步骤如下：

步骤 1	连接地线。将外置防雷器的地线牢固地拧紧在设备的接地端子上，同时注意转接电缆的长度是否足够。
步骤 2	用万用表测量防雷器地线是否与设备接地端子及机壳接触良好。
步骤 3	按照防雷器说明书上的描述，用转接电缆连接防雷器与设备网口，同时，连接防雷器与外线线缆。然后观察网口指示灯显示是否正常。



注意

请仔细查看外置防雷器上的接口标识，其两端的外线线缆和接到设备上的转接电缆不能接反。

步骤 4	固定好外置防雷器，并将电缆绑扎整齐。
------	--------------------